

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11205037 A**

(43) Date of publication of application: **30 . 07 . 99**

(51) Int. Cl. **H01Q 21/24**  
**H01Q 1/24**  
**H01Q 9/30**

(21) Application number: **10022721**

(22) Date of filing: **20 . 01 . 98**

(71) Applicant: **KOKUSAI ELECTRIC CO LTD**

(72) Inventor: **SAITO HIROTAKE**  
**MURAMOTO MITSURU**  
**SASAKI KANEMI**  
**ONISHI NAOKI**

(54) **DIVERSITY ANTENNA FOR PORTABLE TELEPHONE SET**

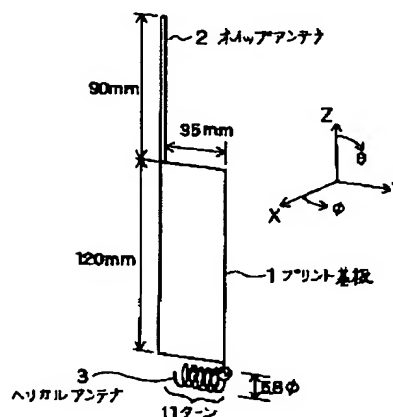
printed circuit board 1.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce a high frequency current, which flows to a printed circuit board, and to improve a diversity effect while reducing the amount of coupling between two antennas by making one antenna into helical antenna, for which a conductor wire for the length of 1/2 wavelength of a used frequency is wound into the shape of coil, and arranging it so as to make directional characteristics or polarization characteristics mutually different from the other antenna.

**SOLUTION:** A diversity antenna for portable telephone set uses a helical antenna 3 as a built-in antenna, is arranged in an attitude so as to have a radiation component in the breadthwise direction of a casing and has sensitivity not only in the component of vertical polarization due to a whip antenna 2 but also in the component of horizontal polarization due to the helical antenna. As the built-in antenna, the helical antenna 3 is arranged horizontal at the lower end of a printed circuit board 1, where the lower end part of the whip antenna 2 is located, and further, the winding length of the helical antenna 3 is set for almost the 1/2 wavelength of the used frequency. This length is determined so as not to let a high frequency flow to the



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-205037

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 1 Q 21/24

H 0 1 Q 21/24

1/24

1/24

Z

9/30

9/30

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-22721

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月20日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 斉藤 広隆

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際

電気株式会社内

(72) 発明者 村本 充

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際

電気株式会社内

(72) 発明者 佐々木 金見

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際

電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大塚 学

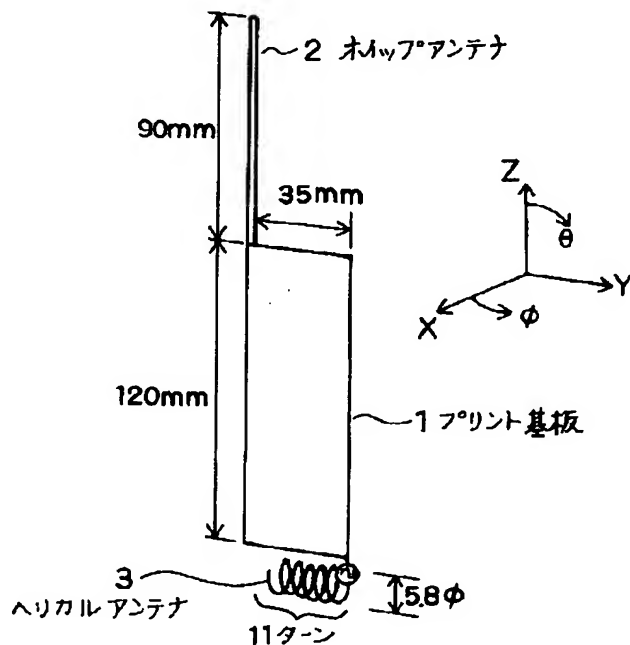
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯電話機用ダイバーシチアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 受信アンテナとして2つのアンテナを備えた携帯電話機用ダイバーシチアンテナのダイバーシチ効果を向上させる。

【解決手段】 無線機筐体の長辺方向を垂直にしたときプリント基板1の長辺方向に沿って垂直姿勢になるホイップアンテナ2に対して、その下端部のプリント基板1の下端に沿って全長が半波長の導体線をコイル状に巻いたヘリカルアンテナ3を設けて水平偏波に指向性を持たせるように構成した。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 2つのアンテナが配置され複数の伝送路を介した電波を受信する携帯電話機用ダイバーシチアンテナにおいて、

前記2つのアンテナのうちの一方のアンテナは、使用周波数の半波長の長さの導体線をコイル状に巻いたヘリカルアンテナであり、他方のアンテナと指向特性や偏波特性が互いに異なるように配置されたことを特徴とする携帯電話機用ダイバーシチアンテナ。

【請求項2】 2つのアンテナが配置され複数の伝送路を介した電波を受信する携帯電話機用ダイバーシチアンテナにおいて、

その一方のアンテナは無線機回路が実装されたプリント基板の長辺方向に沿って垂直に固定され上方向に突出したホイップアンテナであり、他方のアンテナは使用周波数の半波長の長さの導体線をコイル状に巻いたヘリカルアンテナであって前記プリント基板の下端の辺に沿って前記ホイップアンテナに直角をなすように配置されたことを特徴とする携帯電話機用ダイバーシチアンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話機等の移动通信システムの無線端末機に用いられるアンテナに関し、特に、受信用アンテナとして2つのアンテナを備えたダイバーシチアンテナに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、携帯電話等のデジタル無線システムにおいては、マルチパス（複数の伝送路）を経由したフェージングによる受信信号の位相の変動のために起こる受信感度の劣化を改善するために、2つあるいはそれ以上のアンテナを用いたダイバーシチ方式が多く用いられている。従来の携帯電話端末機のダイバーシチアンテナは、筐体外部に突出した状態で動作するホイップアンテナとダイバーシチ用の内蔵アンテナの2つで構成されており、基地局が垂直偏波を用いて送信していることから、筐体の長辺方向（垂直方向）に偏波を持つように配置されていた。また、内蔵アンテナは、携帯機を持ったときの手の影響を少なくするため、筐体の上部に取付けられていた。

【0003】図3は従来のダイバーシチアンテナの概要図である。図において、1は無線機の筐体内のプリント基板（印刷配線板）であり、無線機回路が実装されているが図示を省略した。2は筐体の長辺方向（垂直方向）に設けられたホイップアンテナである。4はプリント基板1に取付けられた平板状の逆Fアンテナであり、筐体内に配置され、円形破線内にその拡大図を示した。

【0004】図4と図5は図3に示した従来のダイバーシチアンテナの特性例であり、図4は内蔵の逆Fアンテナ4のx-z面の放射パターンを示し、図5はホイップアンテナ2のx-z面の放射パターンを示す。内蔵逆Fアン

テナ4、ホイップアンテナ2共に、 $\theta$ 成分が水平方向（x方向）によく放射する特性となっており、 $\phi$ 成分は小さい。なお、使用周波数は820MHzである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の構成では、内蔵逆Fアンテナ4がホイップアンテナ2に近接しているため2つのアンテナの相関が大きく、スペースダイバーシチの効果が少ないという欠点があった。また、2つのアンテナが相互に結合し特性劣化を招くこともあった。

【0006】偏波ダイバーシチを用いる場合、内蔵逆Fアンテナ4の偏波をホイップアンテナ2と異なるようにすればよいのであるが、内蔵逆Fアンテナ4を筐体上部に取付けた従来の構造では偏波を異ならせることは不可能であった。理由は、筐体が小さくて十分な大きさの接地板を確保できないため、接地板に高周波電流が流れて放射量が少なくなるためである。

【0007】本発明の目的は、上記の従来の問題点を解決し、内蔵アンテナの構成と配置を改善し、プリント基板に流れる高周波電流を少なくし、2つのアンテナ間の結合量を少なくすることによってダイバーシチ効果を大きくしたダイバーシチアンテナを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の携帯電話機用ダイバーシチアンテナは、2つのアンテナが配置され複数の伝送路を介した電波を受信する携帯電話機用ダイバーシチアンテナにおいて、前記2つのアンテナのうちの一方のアンテナは、使用周波数の半波長の長さの導体線をコイル状に巻いたヘリカルアンテナであり、他方のアンテナと指向特性や偏波特性が互いに異なるように配置されたことを特徴とするものである。

【0009】さらに、2つのアンテナが配置され複数の伝送路を介した電波を受信する携帯電話機用ダイバーシチアンテナにおいて、その一方のアンテナは無線機回路が実装されたプリント基板の長辺方向に沿って垂直に固定され上方向に突出したホイップアンテナであり、他方のアンテナは使用周波数の半波長の長さの導体線をコイル状に巻いたヘリカルアンテナであって前記プリント基板の下端の辺に沿って前記ホイップアンテナに直角をなすように配置されたことを特徴とするものである。

## 【0010】

【発明の実施の形態】上記の目的を達成するために、本発明では、内蔵アンテナとしてヘリカルアンテナを用い、筐体の短辺方向の放射成分を持つような姿勢で配置し、ホイップアンテナによる垂直偏波成分だけではなく、ヘリカルアンテナによって水平偏波成分にも感度をもつようにしたことを特徴とするものである。

【0011】以下、図面に基づいて説明する。図1は本発明の実施例を示す概略図であり、ヘリカルアンテナ3をプリント基板1の下部短辺に沿って設けてある。図2

10

20

30

40

50

は本発明によって設けたヘリカルアンテナ3のx z平面の指向特性例図である。図4の従来例に比べて改善されていることが明らかである。

【0012】即ち、ヘリカルアンテナ3を内蔵アンテナとして、ホイップアンテナ2の下端部が位置するプリント基板1の下端に水平に配置することを特徴とする。さらに、この実施例では、ヘリカルアンテナ3の巻線長を使用周波数の約半波長（ $5.8\text{mm}$ （直径） $\times \pi \times 11$ （巻数） $= 200\text{mm}$ ）としている。この長さは基本的にプリント基板1に高周波電流を流さない長さである。従来の逆Fアンテナ4の場合は、アンテナエレメント自身では4分の1波長しか長さを持たず、アンテナとして動作（共振）するためにはさらに4分の1波長以上の長さを持つグランドを必要とする。そのためプリント基板1に流れる電流が放射に対して支配的になってしまうのである。その点、本発明の内蔵アンテナはヘリカルエレメント自身で共振することができるので、プリント基板に流れる電流は従来に比較して非常に小さいものになる。

【0013】また、2つのアンテナ相互の結合量も、従来例では、約 $-2.5\text{dB}$ と非常に大きいのが、本実施例では、 $-10\text{dB}$ 以下となるので、従来に比較して極めて高いダイバーシチ効果が得られる。

【0014】図2に示したように、従来例ではほとんどなかった $\phi$ 成分が、 $0\text{dB}$ に弱く改善されていることが分かる。移動端末機の場合、その姿勢が固定されないこ\*

\*と、フェージングによりどの成分の電波が到来するか分からないことから、本発明のアンテナは極めて有効である。

#### 【0015】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、プリント基板の影響を少なくし、2つのアンテナの指向特性が互いに異なるようにアンテナの組み合わせと配置を工夫して結合量を少なくすることにより、ダイバーシチ効果が大きくなると共に、通信の感度劣化を大幅に改善することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す概略図である。

【図2】本発明の内蔵ヘリカルアンテナの指向特性例図である。

【図3】従来のダイバーシチアンテナの構成例を示す概略図である。

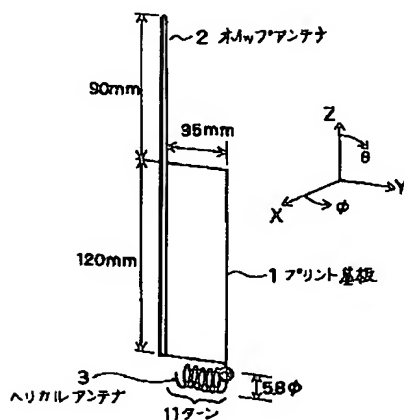
【図4】従来の内蔵逆Fアンテナの指向特性例図である。

【図5】従来のホイップアンテナの指向特性例図である。

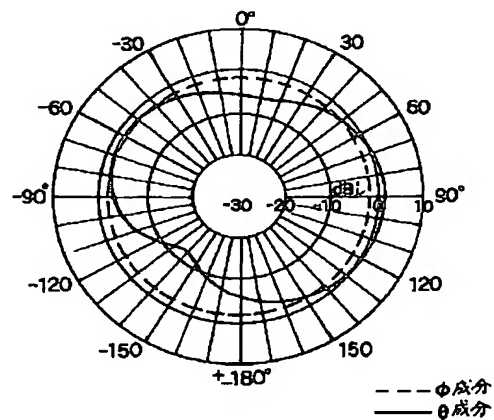
#### 【符号の説明】

- 1 プリント基板
- 2 ホイップアンテナ
- 3 ヘリカルアンテナ
- 4 逆Fアンテナ

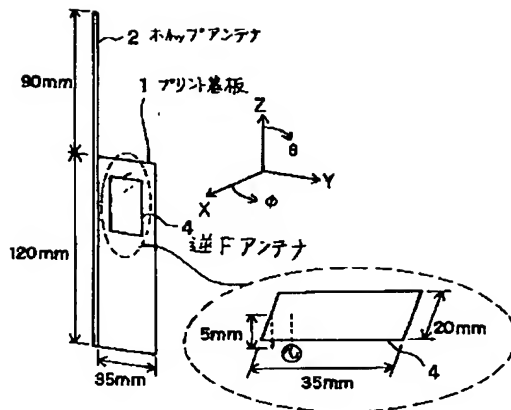
【図1】



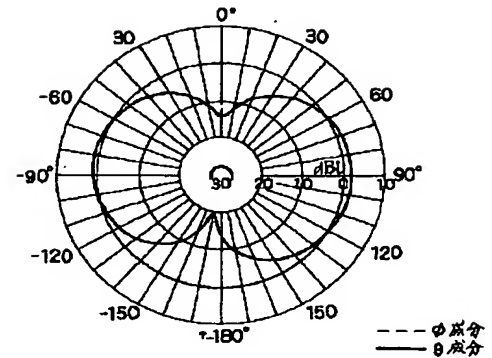
【図2】



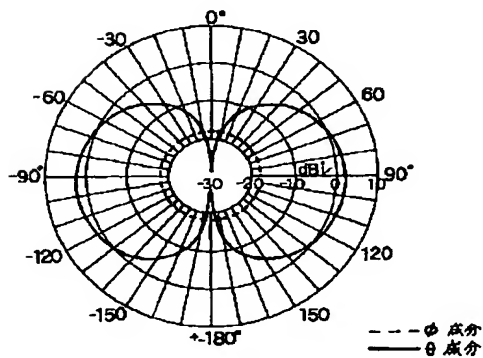
【図 3】



【図 4】



【図 5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 10 年 2 月 20 日

## 【手続補正 1】

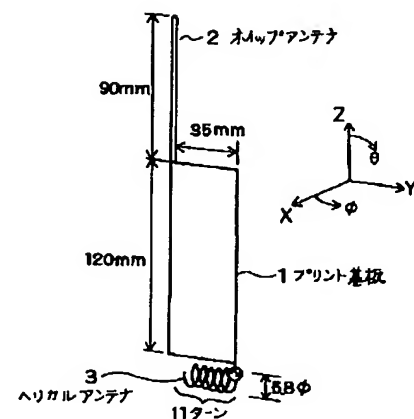
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 1】



## 【手続補正 2】

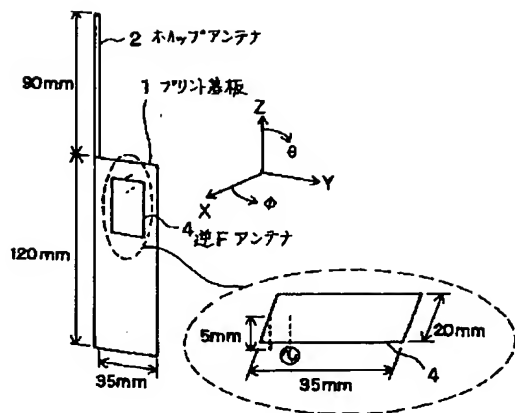
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 大西 直樹  
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内